


- 
- **Materia: Bromatología animal.**
  - **Tema: Determinación de humedad en los alimentos.**
  - **Carrera: Medicina Veterinaria y Zootecnia.**
  - **Cuatrimestre: 3ro.**
  - **Alumna: Alba Paulina Gómez Alvaro.**

## **DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN LOS ALIMENTOS**

### **Definición de humedad**

Todos los alimentos, cualquiera que sea el método de industrialización a que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción. Las cifras de contenido en agua varían entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales. En los tejidos vegetales y animales, puede decirse que existe en dos formas generales: "agua libre" Y "agua ligada". El agua libre o absorbida, que es la forma predominante, se libera con gran facilidad. El agua ligada se halla combinada o absorbida. Se encuentra en los alimentos como agua de cristalización (en los hidratos) o ligada a las proteínas y a las moléculas de sacáridos y absorbida sobre la superficie de las partículas coloidales. Existen varias razones por las cuales, la mayoría de las industrias de alimentos determinan la humedad, las principales son las siguientes: a) El comprador de materias primas no desea adquirir agua en exceso. b) El agua, si está presente por encima de ciertos niveles, facilita el desarrollo de los microorganismos. c) Para la mantequilla, margarina, leche desecada y queso está señalado el máximo legal. d) Los materiales pulverulentos se aglomeran en presencia de agua, por ejemplo azúcar y sal. e) La humedad de trigo debe ajustarse adecuadamente para facilitar la molienda. f) La cantidad de agua presente puede afectar la textura. g) La determinación del contenido en agua representa una vía sencilla para el control de la concentración en las distintas etapas de la fabricación de alimentos.

### **Métodos de secado**

Los métodos de secado son los más comunes para valorar el contenido de humedad en los alimentos; se calcula el porcentaje en agua por la pérdida en peso debida a su eliminación por calentamiento bajo condiciones normalizadas. Aunque estos métodos dan buenos resultados que pueden interpretarse sobre bases de comparación, es preciso tener presente que a) algunas veces es difícil eliminar por secado toda la humedad presente; b) a cierta temperatura el alimento es susceptible de descomponerse, con lo que se volatilizan otras sustancias además de agua, y c) también pueden perderse otras materias volátiles aparte de agua.

### **Método por secado de estufa**

La determinación de secado en estufa se basa en la pérdida de peso de la muestra por evaporación del agua. Para esto se requiere que la muestra sea térmicamente estable y que no contenga una cantidad significativa de compuestos volátiles. El principio operacional del método de determinación de humedad utilizando estufa y balanza analítica, incluye la preparación de la muestra, pesado, secado, enfriado y pesado nuevamente de la muestra. Notas sobre las

determinaciones de humedad en estufa. 1. Los productos con un elevado contenido en azúcares y las carnes con un contenido alto de grasa deben deshidratarse en estufa de vacío a temperaturas que no excedan de 70°C. 2. Los métodos de deshidratación en estufa son inadecuados para productos, como las especias, ricas en sustancias volátiles distintas del agua. 3. La eliminación del agua de una muestra requiere que la presión parcial de agua en la fase de vapor sea inferior a la que alcanza en la muestra; de ahí que sea necesario cierto movimiento del aire; en una estufa de aire se logra abriendo parcialmente la ventilación y en las estufas de vacío dando entrada a una lenta corriente de aire seco. 4. La temperatura no es igual en los distintos puntos de la estufa, de ahí la conveniencia de colocar el bulbo del termómetro en las proximidades de la muestra. Las variaciones pueden alcanzar hasta más de tres grados en los tipos antiguos, en los que el aire se mueve por convección. Las estufas más modernas de este tipo están equipadas con eficaces sistemas, que la temperatura no varía un grado en las distintas zonas. 5. Muchos productos son, tras su deshidratación, bastante higroscópicos; es preciso por ello colocar la tapa de manera que ajuste tanto como sea posible inmediatamente después de abrir la estufa y es necesario también pesar la cápsula tan pronto como alcance la temperatura ambiente; para esto puede precisarse hasta una hora si se utiliza un desecador de vidrio. 6. La reacción de pardeamiento que se produce por interacción entre los aminoácidos y los azúcares reductores libera agua durante la deshidratación y se acelera a temperaturas elevadas. Los alimentos ricos en proteínas y azúcares reductores deben, por ello, desecarse con precaución, de preferencia en una estufa de vacío a 60°C.

### **Método por secado en estufa de vacío**

Se basa en el principio fisicoquímico que relaciona la presión de vapor con la presión del sistema a una temperatura dada. Si se abate la presión del sistema, se abate la presión de vapor y necesariamente se reduce su punto de ebullición. Si se sustrae aire de una estufa por medio de vacío se incrementa la velocidad del secado. Es necesario que la estufa tenga una salida de aire constante y que la presión no exceda los 100 mm Hg. y 70°C, de manera que la muestra no se descomponga y que no se evaporen los compuestos volátiles de la muestra, cuya presión de vapor también a sido modificada.

### **Método de secado en termobalanza**

Este método se basa en evaporar de manera continua la humedad de la muestra y el registro continuo de la pérdida de peso, hasta que la muestra se sitúe a peso constante. El error de pesada en este método se minimiza cuando la muestra no se expone constantemente al ambiente.

## **Método de destilación azeotrópica**

El método se basa en la destilación simultánea del agua con un líquido inmiscible en proporciones constantes. El agua es destilada en un líquido inmiscible de alto punto de ebullición, como son tolueno y xileno. El agua destilada y condensada se recolecta en una trampa Bidwell para medir el volumen recomienda el uso de benceno en lugar de tolueno, con productos tales como pimientos rojos (cayena, chili, en polvo o no, y paprika), cebollas deshidratadas, ajos deshidratados, etc., que son ricos en azúcares y otras sustancias que pueden descomponerse, liberando agua, a la temperatura de ebullición de tolueno. Es preciso limpiar la totalidad del aparato, cada vez que se utilice, con ácido sulfúrico-dicromato, enjuagarlo bien primero con agua y luego con alcohol y, finalmente, secarlo. Debe calibrarse el colector por sucesivas destilaciones con tolueno de cantidades de agua medidas con precisión. Las lecturas deben aproximarse en centésimas de mililitro. La elección del colector depende del volumen de agua que se espera recoger, del grado de precisión requerido y de la facilidad con que el disolvente refluya.

## **Método de Karl Fischer**

Es el único método químico comúnmente usado para la determinación de agua en alimentos que precisamente se basa en su reactivo. Este reactivo fue descubierto en 1936 y consta de yodo, dióxido de azufre, una amina (originalmente se empleaba piridina sin embargo por cuestiones de seguridad y toxicidad se está reemplazando por imidazol) en un alcohol (ejemplo metanol). Inicialmente, el dióxido de azufre reacciona con el metanol para formar el ester el cual es neutralizado por la base.